

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-277327
 (43)Date of publication of application : 28.10.1997

(51)Int.CI.

B29C 45/56
 B29C 45/76
 B29D 11/00
 // B29K101:12
 B29L 11:00

(21)Application number : 08-088035

(71)Applicant : HOYA CORP

(22)Date of filing : 10.04.1996

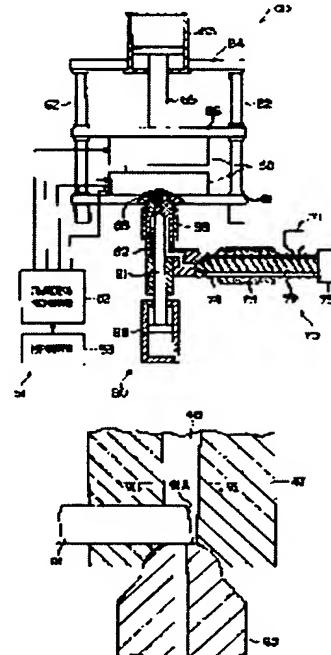
(72)Inventor : SAITO KIYOHIRO
ASAMI HIROSHI

(54) INJECTION-COMPRESSION MOLDING METHOD OF LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To be good at transfer properties with a cavity and to obtain high shape precision by a method in which after a weighing process, a heat-up process, and an injection process to block a nozzle passage by a shut off member, a cavity forming member, after being heated again, is cooled.

SOLUTION: A molten resin plasticized by a plasticization apparatus 70 is weighed in an injection cylinder 82, a mold 50 is closed, and the volume of a mold constitution body is set up with a compression margin left in a cavity. Next, the compression margin is set up, and the mold 50 is heated to a set temperature from a temperature conditioning fluid supply apparatus 52. After that, a nozzle shut pin 91 is made to retreat from the inside of a sprue 48 to open a nozzle 85, and after a molten resin being injected into the mold constitution body, the passage end of the nozzle 85 is projected into the sprue 48 and blocked. Next, while the molten resin being compressed, the mold 50, after being heated again, is cooled. As a result, the weighed resin corresponds with the amount of a molding, obtaining a high shape precision lens. Besides, the residual resin in the nozzle does not mix as a foreign matter.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3320302

[Date of registration] 21.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-277327

(43)公開日 平成9年(1997)10月28日

(51)Int.Cl.
B 29 C 45/56
45/76
B 29 D 11/00
// B 29 K 101:12
B 29 L 11:00

識別記号 廣内整理番号

F I
B 29 C 45/56
45/76
B 29 D 11/00

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全11頁)

(21)出願番号 特願平8-88035
(22)出願日 平成8年(1996)4月10日

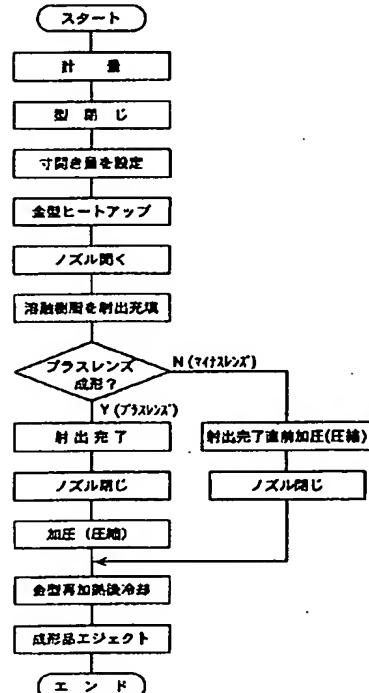
(71)出願人 000113263
ホーヤ株式会社
東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(72)発明者 斎藤 清弘
東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内
(72)発明者 浅見 浩志
東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内
(74)代理人 弁理士 木下 實三 (外1名)

(54)【発明の名称】レンズの射出圧縮成形方法

(57)【要約】

【課題】高い形状精度で、しかも、高品質なレンズを成形することができるレンズの射出圧縮成形方法を提供する。

【解決手段】複数のレンズ成形用キャビティ、ランナおよびスプールを有するモールド構成体に必要な量の溶融樹脂を計量したのち、その溶融樹脂をノズル内の通路を通じて、所定の容量の大きさに設定されかつ設定温度にヒートアップされた金型内のモールド構成体内に射出する。ここで、ノズルシャットピンをスプール内に突出させてノズルの通路先端を閉塞するとともに、溶融樹脂の射出完了後または射出完了直前にモールド構成体内的溶融樹脂を圧縮し、冷却した後、成形品として取り出す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズ凹凸面成形用の一対のキャビティ形成部材を含むレンズ成形用キャビティ、このレンズ成形用キャビティに連通するランナおよびこのランナに連通するスプールを有するモールド構成体を内部に備えた金型を用いて、熱可塑性樹脂からなるレンズを成形するレンズの射出圧縮成形方法であって、前記熱可塑性樹脂を加熱可塑化し、前記レンズ成形用キャビティ、ランナおよびスプールを有するモールド構成体に必要な量の可塑化熱可塑性樹脂を計量する計量工程と、前記金型を型閉じし、前記レンズ成形用キャビティ内に圧縮代を残して前記モールド構成体の容積を所定の大きさに設定する型準備工程と、前記金型を設定温度にヒートアップするヒートアップ工程と、前記計量工程によって計量された可塑化熱可塑性樹脂をノズル通路を通じて前記モールド構成体に射出したのち、遮断部材を前記スプール内に突出させて前記ノズル通路先端を閉塞する射出工程と、

前記可塑化熱可塑性樹脂の射出完了後または射出完了直前に、前記圧縮代を圧縮する圧縮工程と、この圧縮工程で圧縮している間に、前記レンズ成形用キャビティのキャビティ形成部材を再加熱したのち冷却して前記モールド構成体内の熱可塑性樹脂を凝固させる再加熱冷却工程とを備えたことを特徴とするレンズの射出圧縮成形方法。

【請求項2】 請求項1に記載のレンズの射出圧縮成形方法において、前記再加熱冷却工程では、前記レンズ凹面成形用キャビティ形成部材のレンズ取り出し温度を前記レンズ凹面成形用キャビティ形成部材のレンズ取り出し温度よりも低く温度制御することを特徴とするレンズの射出圧縮成形方法。

【請求項3】 レンズ成形用キャビティ、このレンズ成形用キャビティに連通するランナ、このランナに連通するスプールおよび前記ランナに連通する把手部を有するモールド構成体を内部に備えた金型を用いて、熱可塑性樹脂からなるレンズを成形するレンズの射出圧縮成形方法であって、

前記熱可塑性樹脂を加熱可塑化し、前記レンズ成形用キャビティ、ランナ、スプールおよび把手部を有するモールド構成体に必要な量の可塑化熱可塑性樹脂を計量する計量工程と、

前記金型を型閉じし、前記レンズ成形用キャビティ内に圧縮代を残して前記モールド構成体の容積を所定の大きさに設定する型準備工程と、

前記金型を設定温度にヒートアップするヒートアップ工程と、前記計量工程によって計量された可塑化熱可塑性樹脂をノズル通路を通じて前記モールド構成体に射出したの

10

20

30

40

50

ち、遮断部材を前記スプール内に突出させて前記ノズル通路先端を閉塞する射出工程と、前記可塑化熱可塑性樹脂の射出完了後または射出完了直前に、前記圧縮代を圧縮する圧縮工程と、この圧縮工程で圧縮している間に前記モールド構成体内部の熱可塑性樹脂を冷却する冷却工程とを備えたことを特徴とするレンズの射出圧縮成形方法。

【請求項4】 複数のレンズ成形用キャビティ、この複数のレンズ成形用キャビティに連通するランナ、このランナに連通するスプールおよび前記ランナに連通する把手部を有するモールド構成体を内部に備えた金型を用いて、熱可塑性樹脂からなるレンズを成形するレンズの射出圧縮成形方法であって、前記熱可塑性樹脂を加熱可塑化し、前記複数のレンズ成形用キャビティ、ランナ、スプールおよび把手部を有するモールド構成体に必要な量の可塑化熱可塑性樹脂を計量する計量工程と、

前記金型を型閉じし、前記レンズ成形用キャビティ内に圧縮代を残して前記モールド構成体の容積を所定の大きさに設定する型準備工程と、

前記金型を設定温度にヒートアップするヒートアップ工程と、

前記計量工程によって計量された可塑化熱可塑性樹脂をノズル通路を通じて前記モールド構成体に射出したのち、遮断部材を前記スプール内に突出させて前記ノズル通路先端を閉塞する射出工程と、

前記可塑化熱可塑性樹脂の射出完了後または射出完了直前に、前記圧縮代を圧縮する圧縮工程と、

この圧縮工程で圧縮している間に前記モールド構成体内部の熱可塑性樹脂を冷却する冷却工程とを備えたことを特徴とするレンズの射出圧縮成形方法。

【請求項5】 請求項1～請求項4のいずれかに記載のレンズの射出圧縮成形方法において、前記射出工程では、前記遮断部材をその先端が前記スプール内壁に接触する直前位置まで突出させて前記ノズル通路先端を閉塞することを特徴とするレンズの射出圧縮成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱可塑性樹脂を射出圧縮成形してレンズを成形するレンズの射出圧縮成形方法に関する。たとえば、高精度で、かつ、高品質な眼鏡レンズを成形することができるレンズの射出圧縮成形方法に関する。

【0002】

【背景技術】従来、熱可塑性樹脂から眼鏡レンズを得る成形方法として、特公昭62-12019号「レンズ射出成形方法」が知られている。この成形方法は、次の工程からなる。

① 内部に湯道（スプール）および1個のレンズ成形用キャビティを有する型装置を型閉じし、最初に、射出す

る熱可塑性樹脂の容量より大きい容積にレンズ成形用キャビティを形成する。

② 次に、シリンド装置内に溶融熱可塑性樹脂を導入して、仕上がりレンズを形成するのに必要な量に等しい熱可塑性樹脂を計量し、この熱可塑性樹脂を内部に逆止弁を有するノズルから、前記型装置内の湯道（スプール）を通じてレンズ成形用キャビティ内に射出する。

③ 次に、射出された溶融熱可塑性樹脂を前記レンズ成形用キャビティ内に閉じ込めている間に、レンズ成形用キャビティ内の溶融熱可塑性樹脂を加圧、圧縮する。

④ この圧力を加えている間に、熱可塑性樹脂を冷却して成形品を得る。

【0003】ここで、熱可塑性樹脂を計量する際（仕上がりレンズを形成するのに必要な量を計量する際）、逆止弁からの流出流路の容積（ノズル内の逆止弁からノズル出口までの容積）と湯道（スプール）の容積とを考慮して計算、計量するようにしている。また、成形品の型装置からの取り出しにあたっては、レンズ成形用キャビティで成形されたレンズおよび湯道（スプール）によって成形された通路を型装置から取り出したのち、湯道（スプール）を取り除くようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した成形方法では、次のような課題が考えられる。まず、熱可塑性樹脂を、仕上がりレンズを形成するのに必要な量だけ計量する際、逆止弁からの流出流路の容積（ノズル内の逆止弁からノズル出口までの容積）と湯道（スプール）の容積とを考慮して計量しているが、成形品として型装置から取り出される部分はレンズ成形用キャビティで成形されたレンズおよび湯道（スプール）によって成形された通路の部分だけであるから、ノズル内の逆止弁からノズル出口までの樹脂は残ったままである。

【0005】このことは、成形品として取り出される固化部分とノズル内に残留する溶融樹脂部分との境界で不規則に破断されることになるため、ノズル内に残留する溶融樹脂の量が各成形時ごとに変動することが考えられる。従って、成形品として取り出される樹脂の量も成形時ごとに変動することになるから、樹脂の計量に際していくら精密に計量したとしても、高度の形状精度のレンズを得ることは困難である。

【0006】また、ノズル内に残留する溶融樹脂は次の成形時に利用されることになるが、成形品として取り出された固化部分と接していた境界部分には一部に半固化の状態も含まれているため、次の成形時にその部分が異物として成形品内に混入してしまうということが考えられる。レンズなどの成形には、高度の形状精度が要求されるとともに、高い透明性が要求されるため、異物の混入は品質を著しく低下させてしまい、実用上から問題がある。

【0007】また、レンズ成形用キャビティ内に射出充

填した溶融熱可塑性樹脂を全体に均一に冷却できるよう、レンズ成形用キャビティ構成部材やそれに接する部材の冷却（これらの部材から熱を除去する割合）を制御するようしているが、これらの部材の冷却制御だけでは、レンズ成形用キャビティ内の溶融熱可塑性樹脂の均質性が保たれず、目的とする高精度、高品質なレンズが得られないという課題があった。

【0008】本発明の目的は、このような従来の課題を解消し、高度の形状精度で、かつ、高品質なレンズを成形することができるレンズの射出圧縮成形方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の射出圧縮成形方法は、レンズ凹凸面成形用の一対のキャビティ構成部材を含むレンズ成形用キャビティ、このレンズ成形用キャビティに連通するランナおよびこのランナに連通するスプールを有するモールド構成体を内部に備えた金型を用いて、熱可塑性樹脂からなるレンズを成形するレンズの射出圧縮成形方法であって、前記熱可塑性樹脂を加熱可塑化し、前記レンズ成形用キャビティ、ランナおよびスプールを有するモールド構成体に必要な量の可塑化熱可塑性樹脂を計量する計量工程と、前記金型を型閉じし、前記レンズ成形用キャビティ内に圧縮代を残して前記モールド構成体の容積を所定の大きさに設定する型準備工程と、前記金型を設定温度にヒートアップするヒートアップ工程と、前記計量工程によって計量された可塑化熱可塑性樹脂をノズル通路を通じて前記モールド構成体に射出したのち、遮断部材を前記スプール内に突出させて前記ノズル通路先端を閉塞する射出工程と、前記可塑化熱可塑性樹脂の射出完了後または射出完了直前に、前記圧縮代を圧縮する圧縮工程と、この圧縮工程で圧縮している間に、前記レンズ成形用キャビティのキャビティ構成部材を再加熱したのち冷却して前記モールド構成体内の熱可塑性樹脂を凝固させる再加熱冷却工程とを備えたことを特徴とする。

【0010】このような射出圧縮成形方法によれば、レンズ成形用キャビティ、ランナおよびスプールを有するモールド構成体に必要な量の可塑化熱可塑性樹脂が計量されたのち、その熱可塑性樹脂がノズル通路を通じて、所定の大きさの容量に設定されかつ設定温度にヒートアップされた金型内のモールド構成体内に射出される。ここで、遮断部材によってノズル通路先端が閉塞されるとともに、熱可塑性樹脂の射出完了後または射出完了直前にモールド構成体内の熱可塑性樹脂が圧縮され、冷却された後、成形品として取り出される。従って、レンズ成形用キャビティ、ランナおよびスプールを有するモールド構成体に必要な量の熱可塑性樹脂が計量され、その量がモールド構成体内に射出され、ノズル通路先端が遮断部材によって閉塞された状態で、モールド構成体内的熱可塑性樹脂が加圧、冷却されて成形品として取り出され

るから、つまり、計量した樹脂の量と成形品として取り出される量とが対応しているから、高い形状精度のレンズを成形することができる。また、ノズル通路先端が閉塞された状態でモールド構成体内の熱可塑性樹脂が加圧、冷却されて成形品として取り出されるから、つまり、成形品として取り出される部分とノズル内に残留する部分とが遮断部材によって完全に縁を切られた状態で遮断されているから、ノズル内に残留する樹脂が次の成形時に異物として成形品に混入することもない。よって、高品質なレンズを成形することができる。また、再加熱冷却工程において、一对のキャビティ形成部材が再加熱されたのち冷却されるから、レンズ成形用キャビティ内に射出充填された熱可塑性樹脂は、加圧状態で一旦昇温されることにより、樹脂の均質性や流動性が高められ、この状態から冷却されて凝固されることになるから、成形品の均質性やレンズ成形用キャビティとの転写性を一段と向上させることができる。従って、この点からも、高品質で高い形状精度のレンズを成形することができる。

【0011】以上の構成において、前記再加熱冷却工程では、前記レンズ凸面成形用キャビティ形成部材のレンズ取り出し温度を前記レンズ凹面成形用キャビティ形成部材のレンズ取り出し温度よりも低く温度制御することが望ましい。このようにすれば、金型から取り出されたときの成形品のレンズ凸面がレンズ凹面に比べて温度が低いから、レンズ凸面がレンズ凹面より早期に固化し、金型から取り出された成形品の中折れ現象の発生を防止できる。つまり、成形すべきレンズが、中心部と周縁部とで偏肉差があって中心部の厚さよりも周縁部の厚さが大きいレンズの場合には、厚さの小さい中心部からレンズ凹面側に折れる中折れ現象が発生しやすいが、上記のように温度差をもたすことによって中折れ現象の発生も防止できる。このことは、レンズ凸面成形用キャビティ形成部材およびレンズ凹面成形用キャビティ形成部材のレンズ成形面形状が溶融樹脂に正確に転写された高精度のレンズを得ることができる。

【0012】本発明の第2の射出圧縮成形方法は、レンズ成形用キャビティ、このレンズ成形用キャビティに連通するランナ、このランナに連通するスプールおよび前記ランナに連通する把手部を有するモールド構成体を内部に備えた金型を用いて、熱可塑性樹脂からなるレンズを成形するレンズの射出圧縮成形方法であって、前記熱可塑性樹脂を加熱可塑化し、前記レンズ成形用キャビティ、ランナ、スプールおよび把手部を有するモールド構成体に必要な量の可塑化熱可塑性樹脂を計量する計量工程と、前記金型を型閉じし、前記レンズ成形用キャビティ内に圧縮代を残して前記モールド構成体の容積を所定の大きさに設定する型準備工程と、前記金型を設定温度にヒートアップするヒートアップ工程と、前記計量工程によって計量された可塑化熱可塑性樹脂をノズル通路を通じて前記モールド構成体に射出したのち、遮断部材を前記スプール内に突出させて前記ノズル通路先端を閉塞する射出工程と、前記可塑化熱可塑性樹脂の射出完了後または射出完了直前に、前記圧縮代を圧縮する圧縮工程と、この圧縮工程で圧縮している間に前記モールド構成体の熱可塑性樹脂を冷却する冷却工程とを備えたことを特徴とする。

通じて前記モールド構成体に射出したのち、遮断部材を前記スプール内に突出させて前記ノズル通路先端を閉塞する射出工程と、前記可塑化熱可塑性樹脂の射出完了後または射出完了直前に、前記圧縮代を圧縮する圧縮工程と、この圧縮工程で圧縮している間に前記モールド構成体の熱可塑性樹脂を冷却する冷却工程とを備えたことを特徴とする。

【0013】このような射出圧縮成形方法によれば、レンズ成形用キャビティ、ランナ、スプールおよび把手部を有するモールド構成体に必要な量の可塑化熱可塑性樹脂が計量され、その量がモールド構成体内に射出され、モールド構成体の熱可塑性樹脂が加圧、冷却されて成形品として取り出されるから、把手部を有する成形品を成形することができる。従って、成形品のレンズ部分を耐摩耗性ハードコート液などに浸漬処理する際に、把手部を持って浸漬処理できるから、浸漬処理を容易にできる。

【0014】本発明の第3の射出圧縮成形方法は、複数のレンズ成形用キャビティ、この複数のレンズ成形用キャビティに連通するランナ、このランナに連通するスプールおよび前記ランナに連通する把手部を有するモールド構成体を内部に備えた金型を用いて、熱可塑性樹脂からなるレンズを成形するレンズの射出圧縮成形方法であって、前記熱可塑性樹脂を加熱可塑化し、前記複数のレンズ成形用キャビティ、ランナ、スプールおよび把手部を有するモールド構成体に必要な量の可塑化熱可塑性樹脂を計量する計量工程と、前記金型を型閉じし、前記レンズ成形用キャビティ内に圧縮代を残して前記モールド構成体の容積を所定の大きさに設定する型準備工程と、前記金型を設定温度にヒートアップするヒートアップ工程と、前記計量工程によって計量された可塑化熱可塑性樹脂をノズル通路を通じて前記モールド構成体に射出したのち、遮断部材を前記スプール内に突出させて前記ノズル通路先端を閉塞する射出工程と、前記可塑化熱可塑性樹脂の射出完了後または射出完了直前に、前記圧縮代を圧縮する圧縮工程と、この圧縮工程で圧縮している間に前記モールド構成体の熱可塑性樹脂を冷却する冷却工程とを備えたことを特徴とする。

【0015】このような射出圧縮成形方法によれば、複数のレンズ成形用キャビティ、ランナ、スプールおよび把手部を有するモールド構成体に必要な量の可塑化熱可塑性樹脂が計量され、その量がモールド構成体内に射出され、モールド構成体の熱可塑性樹脂が加圧、冷却されて成形品として取り出されるから、複数のレンズを同時に成形することができる。

【0016】以上において、前記射出工程では、前記遮断部材をその先端が前記スプール内壁に接触する直前位置まで突出させて前記ノズル通路先端を閉塞することが望ましい。このようにすれば、遮断部材の先端とスプール内壁との間に隙間が形成されているから、離型時に成

形スプール部が欠損する事なく、異物の混入を確実に防止することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図を参照しながら詳細に説明する。図1は本実施形態にかかるレンズ（メニスカス形状の眼鏡レンズ）の射出圧縮成形方法を適用した装置を示している。なお、ここで成形される眼鏡レンズの材料は、PMMA（ポリメチルメタクリレート）やPC（ポリカーボネート）などの熱可塑性樹脂である。前記射出圧縮成形装置は、射出成形金型50を有する型締装置60と、原料樹脂を可塑化する可塑化装置70と、この可塑化装置70によって可塑化された溶融樹脂を計量して前記射出成形金型50内に射出充填する射出装置80と、前記射出成形金型50の温度を予め設定された温度に制御する金型温度調整装置51とから構成されている。

【0018】前記型締装置60は、固定ダイプレート61と、この固定ダイプレート61に複数本のタイバー62を介して固定されかつ型締めシリンダ63を搭載したシリンダ固定プレート64と、前記タイバー62に沿って昇降自在に設けられ前記型締めシリンダ63のピストンロッド65に連結された可動ダイプレート66とから構成されている。固定ダイプレート61と可動ダイプレート66との間には前記射出成形金型50が取り付けられている。

【0019】前記可塑化装置70は、ホッパ71から投入された原料樹脂をスクリュ72で送りながらヒータ73で可塑化する可塑化シリンダ74によって構成されている。なお、スクリュ72は油圧モータ75によって回転される。前記射出装置80は、内部にプランジャ81を有する射出シリンダ82と、この射出シリンダ82のプランジャ81を摺動（上下動）させる油圧シリンダ83とから構成されている。射出シリンダ82の先端（上端）には、ノズル85が取り付けられている。また、射出シリンダ82の外周上部位置には、バンドヒータ86が巻かれている。

【0020】前記金型温度調整装置51は、前記射出成形金型50に温調流体（加熱流体および冷却流体）を供給する温調流体供給装置52と、この温調流体供給装置52から金型50の各部に供給される温調流体の温度を温調流体供給装置52に指令する制御装置53とから構成されている。制御装置53には、予め成形するレンズの種類に応じて複数種の金型温度制御曲線が記憶されている。これにより、いずれかの金型温度制御曲線が指定されると、指定された金型温度制御曲線に従って温調流体供給装置52から金型50の各部（後述するインサートガイド部材5、9、上型インサート11、下型インサート12など）に供給される温調流体の温度が制御されるようになっている。

【0021】図2は前記射出成形金型50の断面図、図

3は図2の III-III 線断面図である。同射出成形金型50は、図2に示すように、パーティングラインPLにおいて上下に型分割される上型（可動型）1と下型（固定型）2とを備え、これらの間に2個の眼鏡レンズ成形用キャビティ3およびこの2個の眼鏡レンズ成形用キャビティ3を結ぶランナ49が形成されている。ランナ49に対してはスプールブッシュ47によって形成されるスプール48が直角に形成されているとともに、これらに対して把手部46（図4参照）が直角に形成されている。ここに、2個の眼鏡レンズ成形用キャビティ3、ランナ49、スプール48および把手部46を有するモールド構成体45が形成されている。

【0022】前記上型1の型本体4は、インサートガイド部材5および型板6、7からなる。下型2の型本体8は、インサートガイド部材9および型板10からなる。各インサートガイド部材5、9の内部には、前記キャビティ3を形成するインサート11、12がパーティングラインPLに対して直角方向へ摺動可能に収納されている。なお、インサートガイド部材5、9およびインサート11、12などには、図示していないが、前記温調流体供給装置52から供給される温調流体を循環させる温調流体循環溝が形成されている。前記下型1の型本体8は、前記固定ダイプレート61上に固定された型取付部材15に固定されている。前記上型1の型本体4は、上部材16Aと下部材16Bとからなる型取付部材16に図3に示すボルト17で連結されているとともに、型本体4と型取付部材16との間にはボルト17の外周に挿入された皿ばね17Aが介装されている。型取付部材16は、前記可動ダイプレート66に固定され、型締めシリンダ63の下向き型締め力が作用するようになっている。

【0023】前記型本体4と型取付部材16との間に隙間Sが設けられるようになっており、型本体4と型取付部材16とはガイドピン18でガイドされながら隙間S分だけ上下に開閉するようになっている。また、前記型取付部材15の下方には図示しない寸開きシリンダが配置され、この寸開きシリンダにより型取付部材16が型締めシリンダ63の型締め力に抗して押し上げられることにより、隙間Sが形成されるようになっている。

【0024】前記型取付部材16には、下向きの油圧シリンダ19が上下動自在に設けられている。油圧シリンダ19のピストン20に連結されたピストンロッド21は、シリンダ19の下面に固定されたバックインサート22内を貫通し、その先端にT字クランプ部材23を備えている。T字クランプ部材23は、前記インサート11の上端面に形成されたT字溝24に係脱自在に係合されている。前記型取付部材15には、上向きの油圧シリンダ26が設けられている。油圧シリンダ26のピストン27に連結されたピストンロッド28は、型取付部材

15内を貫通し、その先端にT字クランプ部材29を備えている。T字クランプ部材29は、前記インサート12の下端面に形成されたT字溝30に係脱自在に係合されている。

【0025】前記油圧シリンダ19の上端には受圧部材32が固定されている。型取付部材16に形成された孔33から挿入されたエジェクトロッド34により受圧部材32が押し下げられると、油圧シリンダ19、バックインサート22およびインサート11も押し下げられ、キャビティ3で成形されたレンズが上型1および下型2の型分割時に突き出されるようになっている。前記上型4および型取付部材16の中央には、エジェクトピン35が上下動自在に配置されている。エジェクトピン35の上端には受圧部材36が固定されている。型取付部材16に形成された孔37から挿入されたエジェクトロッド38により受圧部材36が押し下げられると、エジェクトピン35が押し下げられる。

【0026】前記受圧部材32には、エジェクトリターンピン39の外周に巻回されたばね40のばね力が上向きに作用している。なお、受圧部材36にも、図示していないが、エジェクトリターンピンの外周に巻回されたばねのばね力が上向きに作用している。従って、エジェクトロッド34、38が上昇すると、受圧部材32、36も上昇して旧位に復帰するようになっている。

【0027】図4はノズルシャット機構を示している。同ノズルシャット機構90は、遮断部材としてのノズルシャットピン91を備えている。ノズルシャットピン91は、前記スプールブッシュ47の側壁にそのスプールブッシュ47の中心線とほぼ垂直方向に進退可能に嵌挿され、その後端が接続片92を介して油圧シリンダ93のピストンロッド94に連結されている。油圧シリンダ93は、シリンダ取付板95を介して前記型取付部材15に固定されている。スプールブッシュ47にノズル85が圧接した状態において、ノズルシャットピン91がスライドしてノズル85の先端開口部を塞ぐことにより、樹脂の逆流が阻止されるようになっている。このとき、図5および図6に示すように、ノズルシャットピン91の先端面91Aおよび先端部側面91Bは、スプールブッシュ47（スプール48）の内壁に接しないようになっている。

【0028】次に、本実施形態における作用を説明する。まず、成形しようとするレンズの種類に応じて、インサート11、12を交換する。インサート11、12の交換にあたっては、型取付部材16を含む上型1を上昇させて、下型2から型分割させる。また、油圧シリンダ19のピストンロッド21を下降させるとともに、油圧シリンダ26のピストンロッド28を上昇させ、これらピストンロッド21、28の先端に取り付けられたT字クランプ部材23、29をインサートガイド部材5、6から突出させる。

【0029】新たに上型1および下型2の型本体4、8に装着されるインサート11、12を、図示しないロボットのアームで保持しながら水平移送させ、インサート11、12のT字溝24、30をT字クランプ部材23、29に係合させる。このち、油圧シリンダ19のピストンロッド21を上昇させてインサート11を引き上げ、また、油圧シリンダ26のピストンロッド28を下降させてインサート12を引き下げる。これにより、インサート11、12はインサートガイド部材5、6に嵌合される。このようにして、プラスレンズの成形の場合には、中心肉厚が周辺部より厚いキャビティ3を有するインサートに、また、マイナスレンズの成形の場合には、中心肉厚が周辺部より薄いキャビティ3を有するインサートにそれぞれ交換する。

【0030】さて、レンズの成形にあたっては、図7に示す手順で行う。まず、可塑化装置70によって可塑化された溶融樹脂を射出装置80の射出シリンダ82内に導入して計量する（計量工程）。ここでは、2個のレンズ成形用キャビティ3、ランナ49、スプール48および把手部46を有するモールド構成体45に必要な量の溶融樹脂を計量する。

【0031】次に、金型50を型閉じし、前記レンズ成形用キャビティ3内に圧縮代を残して前記モールド構成体45の容積を所定の大きさに設定する（型準備工程）。つまり、型締めシリンダ63によって上型1を下降させ、上型1の型板6が下型2の型板10に接し、かつ、皿ばね17Aが圧縮されない状態に型閉じする（図2および図3に示す状態に型閉じする）。この状態では、隙間Sは最大寸開き量（約15mm）に設定されている。次に、寸開き量（圧縮代）を設定する。このとき、プラスレンズの成形では0.8mm以下の寸開き量Sを設定する。マイナスレンズの成形では0.8mmより大きい寸開き量Sを設定する。つまり、マイナスレンズ成形時の圧縮代を、プラスレンズ成形時の圧縮代より大きく設定する。

【0032】次に、金型50を設定温度にヒートアップする（ヒートアップ工程）。これには、温調流体供給装置52から金型50の各部（インサートガイド5、9、上型インサート11、下型インサート12など）に温度調整された温調流体を供給して金型50を設定温度にヒートアップする。このち、ノズル85を開く。つまり、ノズルシャットピン91をスプール48内から後退させる。

【0033】次に、前記計量工程によって計量された溶融樹脂をノズル85の通路を通じて前記モールド構成体45に射出したのち、前記ノズル85の通路先端を閉塞する（射出工程）。これには、射出装置80の射出シリンダ82内に導入して計量した溶融樹脂を、プランジャー81の上昇によりノズル85、スプールブッシュ47のスプール48およびランナ49を通じてキャビティ3内

に充填したのち、ノズルシャットピン91をスプール48内に突出させてノズル85の通路先端を閉塞する。

【0034】ここで、プラスレンズの成形の場合には、溶融樹脂の射出充填完了後、ノズル85を閉じ（閉じる機構については図示省略）、続いて、加圧（圧縮）する。一方、マイナスレンズの成形の場合には、溶融樹脂の射出充填完了直前に加圧（圧縮）を開始する。具体的には、射出すべき溶融樹脂の約90～95%が射出されたとき、型締めシリンド63により加圧を開始する。最後に、ノズル85を閉じる。

【0035】次に、溶融樹脂を加圧圧縮している間に、前記金型50を再加熱後、冷却する（再加熱冷却工程）。つまり、上型インサート11および下型インサート12の温度を温調流体供給装置52からの加熱流体の供給により昇温させ、次いで、冷却流体の供給により降温しながら熱可塑性樹脂を凝固させる。たとえば、図8(A)～(D)に示すように、上型インサート11および下型インサート12の温度を一旦昇温させたのち、降温させる。図8において、(A)はレンズ度数が-2.00、中心部厚さが1.4mm、周縁部厚さが4.8mmのマイナスレンズを成形する場合、(B)はレンズ度数が-4.00、中心部厚さが1.4mm、周縁部厚さが7.9mmのマイナスレンズを成形する場合、(C)はレンズ度数が+2.00、中心部厚さが4.2mm、周縁部厚さが1.0mmのプラスレンズを成形する場合、(D)は凸面のベースカップが3.00D、中心部厚さが5.4mm、周縁部厚さが5.8mmのセミフィニッシュレンズ（一方のレンズ片面が仕上がり面となっていて他方のレンズ片面が後加工で仕上げられるレンズ）を成形する場合をそれぞれ示している。

【0036】この際、図8(A)(B)(D)、とくに(A)(B)のように、金型50からの成形品の取り出し時における下型インサート12（レンズ凸面成形用キャビティ形成部材）の温度を上型インサート11（レンズ凹面成形用キャビティ形成部材）の温度より低くしてある。このような温度差を下型インサート12と上型インサート11とに設けると、金型50から取り出されたときの成形品のレンズ凸面がレンズ凹面に比べ温度が低いから、レンズ凸面がレンズ凹面より早期に固化し、金型50から取り出された成形品の中折れ現象の発生を防止できる。つまり、成形すべきレンズが、中心部と周縁部とで偏肉差があって中心部の厚さよりも周縁部の厚さが大きいレンズの場合には、厚さの小さい中心部からレンズ凹面側に折れる中折れ現象が発生しやすいが、上記のように温度差をもたすことによって中折れ現象の発生も防止できる。このことは、上型インサート11（レンズ凹面成形用キャビティ形成部材）および下型インサート12（レンズ凸面成形用キャビティ形成部材）のレンズ成形面形状が溶融樹脂に正確に転写された高精度のレンズを得ることができる。

【0037】このようにして成形したのち、エジェクト

すると、図9に示す成形品101が得られる。この成形品101は、前記2個のレンズ成形用キャビティ3によって成形された眼鏡レンズ102と、前記ランナ49によって成形され前記2個の眼鏡レンズ102を連結する連結部103と、前記スプール48によって成形され前記連結部103の中央部から直角にかつレンズ102の厚み方向へ延びる棒状部104と、前記把手部46によって成形され前記連結部103および棒状部104に対して直角に延びる把手105とから形成されている。

【0038】この後、成形品101は、図10に示す浸漬作業具130の摘み部材133に把手105が保持された状態で、耐摩耗性ハードコート液にレンズ102部分が浸漬される。一定時間浸漬されたのち、レンズ102と連結部103とがカッタ装置により切り離される。これにより、1個の成形品101からハードコート液によるコーティング膜で被覆された2個のレンズ102を得ることができる。

【0039】従って、本実施形態によれば、複数のレンズ成形用キャビティ3、ランナ49およびスプール48を有するモールド構成体45に必要な量の溶融樹脂を計量したのち、その溶融樹脂をノズル85内の通路を通じて、モールド構成体45内に射し、ここで、ノズルシャットピン91によってノズル85の通路先端を閉塞するとともに、溶融樹脂の射出完了後または射出完了直前にモールド構成体45内の溶融樹脂を圧縮し、冷却した後、成形品として取り出すようにしたので、つまり、計量した樹脂の量と成形品として取り出される量とが対応しているから、高い形状精度のレンズを成形することができる。

【0040】また、射出工程において、ノズル85の通路先端をノズルシャットピン91によって閉塞した状態において、モールド構成体45内の溶融樹脂を加圧し、冷却して成形品として取り出すよう正在するから、つまり、成形品として取り出される部分とノズル85内に残留する部分とがノズルシャットピン91によって完全に縁を切られた状態で遮断されているから、ノズル85内に残留する樹脂が次の成形時に異物として成形品に混入することもない。よって、高品質なレンズを成形することができる。

【0041】また、再加熱冷却工程において、溶融樹脂を加圧圧縮している間に、上型インサート11および下型インサート12を温調流体供給装置からの加熱流体の供給により再加熱したのち冷却するようにしたので、レンズ成形用キャビティ3内に射出充填された熱可塑性樹脂は、加圧状態で一旦昇温されることにより、樹脂の均質性や流動性が高められ、この状態から冷却されて凝固されることになるから、成形品の均質性や上型インサート11および下型インサート12との転写性を一段と向上させることができる。従って、この点からも、高品質で高い形状精度のレンズを成形することができる。

【0042】また、再加熱冷却工程において、金型50からの成形品の取り出し時における下型インサート12（レンズ凸面成形用キャビティ形成部材）の温度を上型インサート11（レンズ凹面成形用キャビティ形成部材）の温度より低くしたので、金型50から取り出されたときの成形品のレンズ凸面がレンズ凹面に比べて温度が低いから、レンズ凸面がレンズ凹面より早期に固化し、金型50から取り出された成形品の中折れ現象の発生を防止できる。つまり、成形すべきレンズが、中心部と周縁部とで偏肉差があつて中心部の厚さよりも周縁部の厚さが大きいレンズの場合には、厚さの小さい中心部からレンズ凹面側に折れる中折れ現象が発生しやすいが、上記のように温度差をもたすことによって中折れ現象の発生も防止できる。このことは、上型インサート11（レンズ凹面成形用キャビティ形成部材）および下型インサート12（レンズ凸面成形用キャビティ形成部材）のレンズ成形面形状が溶融樹脂に正確に転写された高精度のレンズを得ることができる。

【0043】また、モールド構成体45には、2個のレンズ成形用キャビティ3を含んでいるから、複数のレンズ102を同時に成形することができる。また、モールド構成体45には、把手部46を含んでいるから、把手105を有する成形品101を成形することができる。従って、成形品101のレンズ102部分を耐摩耗性ハードコート液などに浸漬処理する際に、把手105を持って浸漬処理できるから、浸漬処理を容易にできる。

【0044】また、射出工程において、ノズルシャットピン91をその先端がスプールブッシュ47の内壁に接触する直前位置まで突出させてノズル85の通路先端を閉塞するようにしたので、ノズルシャットピン91の先端面91Aおよび側面91Bとスプールブッシュ47の内壁との間に隙間が形成されているから、離型時に成形スプール部が欠損することがなく、異物の混入を確実に防止することができる。

【0045】以上の実施形態では、モールド構成体45は2個のレンズ成形用キャビティ3を含んでいたが、1個のみのレンズ成形用キャビティでもよく、あるいは、3個以上のレンズ成形用キャビティを含んだものでもよい。また、モールド構成体45は、把手部46を含んでいたが、把手部46がないものでもよい。

【0046】また、成形時の圧縮代を、型本体4と型取付部材16との間に形成した寸開き量により設定するようにしたが、他の金型を用いてもよい。たとえば、キャビティ3内に突出するキャビティコアを設け、このキャビティコアの位置から圧縮代を設定したのち、キャビティコアをキャビティ3内に突出させることにより圧縮するようにした構造の金型を用いてもよい。また、上述した実施形態では、マイナスレンズ成形時において、溶融樹脂を約90～95%射出した時点で寸開き量Sの圧縮を開始するようにしたが、このときの%もキャビティ3

の容積、樹脂の種類、レンズの特性などに応じて任意に決定すればよい。

【0047】また、上述した実施形態では、眼鏡レンズの射出圧縮成形装置について説明したが、必ずしも眼鏡レンズに限られるものでなく、他のレンズ一般に利用できる。

【0048】

【発明の効果】本発明のレンズの射出圧縮成形方法によれば、レンズ成形用キャビティ、ランナおよびスプールを有するモールド構成体に必要な量の可塑化熱可塑性樹脂を計量し、その熱可塑性樹脂をノズル通路を通じて、所定の大きさの容量に設定されかつ設定温度にヒートアップされた型装置内のモールド構成体内に射出し、ここで、遮断部材によってノズル通路先端を閉塞するとともに、熱可塑性樹脂の射出完了後または射出完了直前にモールド構成体内的熱可塑性樹脂を圧縮、冷却した後、成形品として取り出すようにしたので、レンズ成形用キャビティとの転写性に優れ、高度の形状精度で、かつ、高品質なレンズを成形することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の方法を適用した射出圧縮成形装置を示す図である。

【図2】同上実施形態の射出成形用金型を示す断面図である。

【図3】図2のIII-III線断面図である。

【図4】図2のIV-IV線拡大断面図である。

【図5】図4の要部拡大図である。

【図6】図5のVI-VI線断面図である。

【図7】レンズ成形の手順を示すフローチャートである。

【図8】同上実施形態の再加熱冷却工程での温度制御曲線を示す図である。

【図9】同上実施形態で得られる成形品を示す斜視図である。

【図10】同上実施形態で得られる成形品のコーティング処理の様子を示す図である。

【符号の説明】

3 眼鏡レンズ成形用キャビティ

11 上型インサート（レンズ凹面成形用キャビティ形成部材）

12 下型インサート（レンズ凸面成形用キャビティ形成部材）

45 モールド構成体

46 把手部

47 スプールブッシュ

48 スプール

49 ランナ

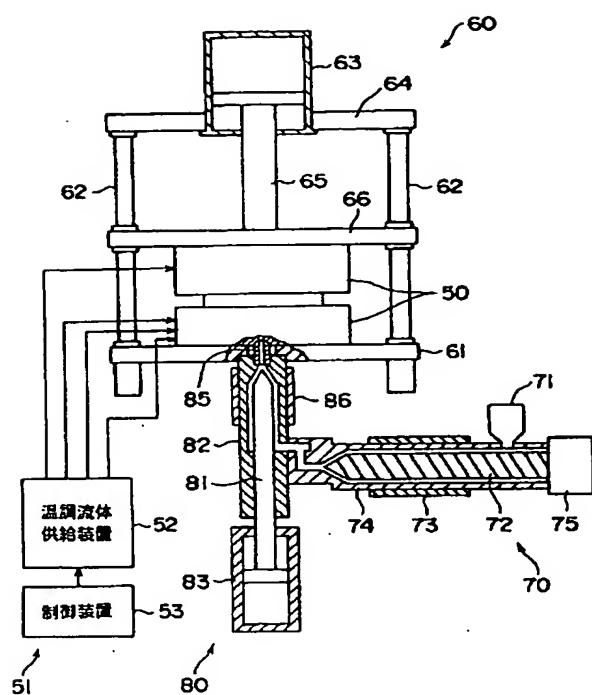
50 射出成形用金型

85 ノズル

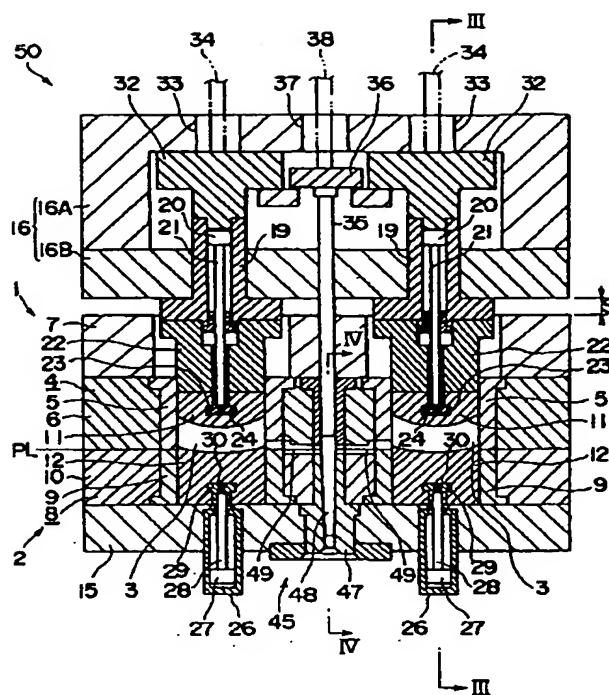
90 ノズルシャット機構

9.1 ノズルシャットピン(遮断部材)

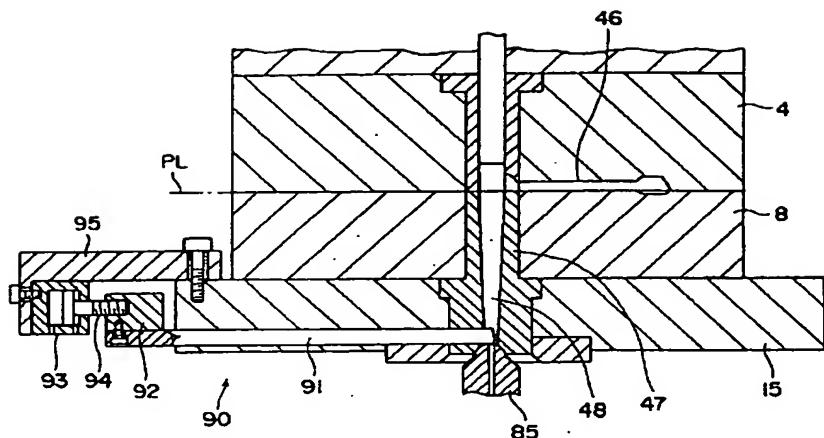
【図1】



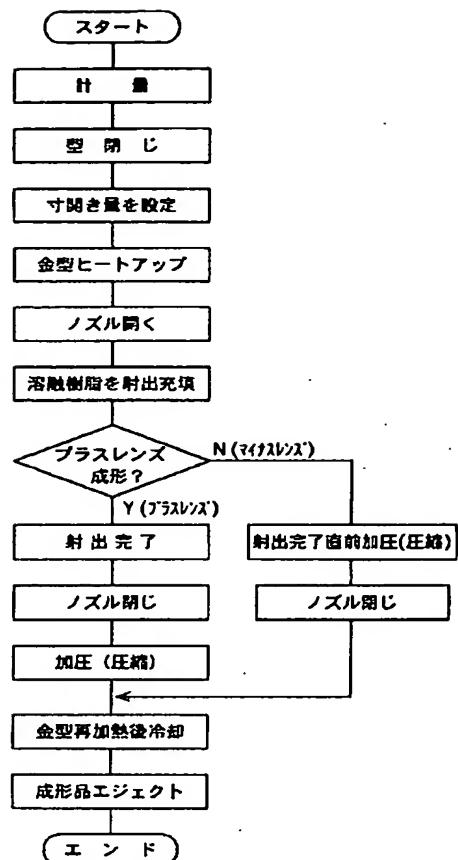
【図2】



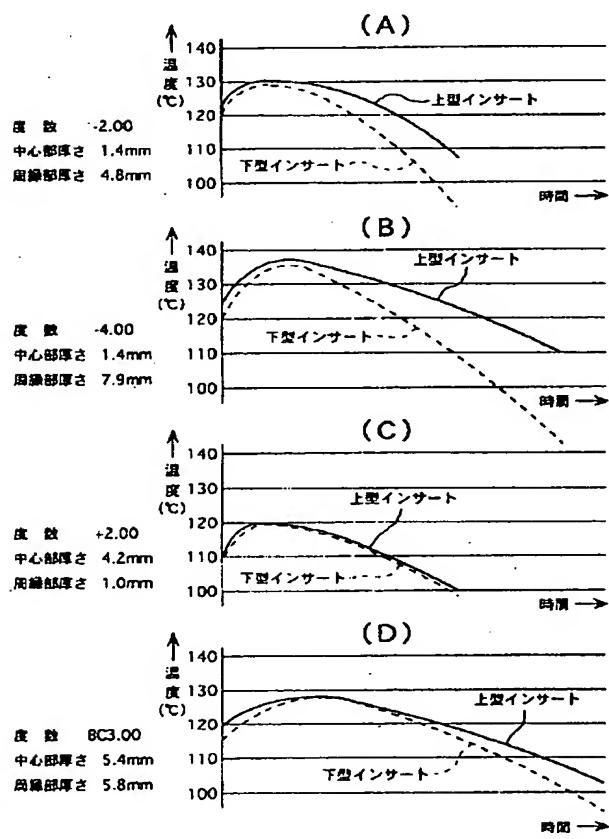
【図4】



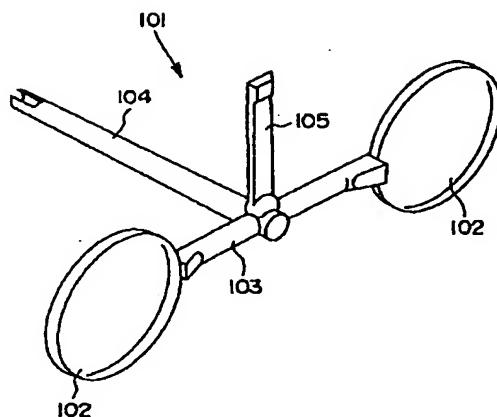
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

